

閃光制御装置及び閃光制御システム

関連出願の引用

以下の関連出願の内容は、引用によってここに取り入れられる。 Japanese
5 Patent Application No.2002-228746, filed Aug.6, 2002, Japanese Patent
Application No.2002-332150, filed Nov.15, 2002.

発明の背景

1. 発明の分野

10 本発明は、閃光発光器を光通信によりワイヤレスで制御する閃光制御装置及び
閃光制御システムに関するものである。

2. 従来技術の説明

この種の装置として、特開平11-190872号公報には、送信する情報量
15 に応じて光通信の発光量を変化させている装置が提案されている。

また、この特開平11-190872号公報には、コンデンサの充電状態を検
出し、検出された充電状態に応じて光通信の発光量を制御する装置についても提
案されている。

この種の装置では、ワイヤレスで制御する場合の制御可能な距離が長い方が、
20 使用範囲が広がるために望ましく、したがって、できる限り遠くまで信号が届く
ことが望ましい。信号の到達可能な距離を長くするためには、光信号の強度が強
いことが必要であり、したがって、光信号の発光時にできるだけ強い発光をする
必要がある。

しかし、撮影のための閃光発光部と光送信部が兼用の場合には、光通信の強度
25 を強くすると撮影時に利用できるエネルギーが減ってしまい、撮影時に発光できる
光量が減ってしまうという問題があった。

従来、予備発光を用いたスレーブ閃光器（ワイヤレスフラッシュ）の制御方法
では、マスター閃光器（メインフラッシュ）は、予備発光および各スレーブ閃光
器への通信用の微少発光パルス発生のために多くのエネルギーを消費せざるを得ず、

本発光で残存する発光エネルギーは、かなり小さくなっていた。逆に、マスター閃光器の本発光での発光エネルギーの必要最小量を確保し、残るエネルギーから予備発光と通信用の微少発光パルスに使えるエネルギーを確保していたという表現の方が適切であった。この結果、通信用の微少発光パルスの光量は、きわめて小さくせざるを得ず、通信用の微少発光パルスを受信可能なスレーブ閃光器までの距離は小さなものに限られていた。

したがって、スレーブ閃光器までの距離が大きい場合、又は、撮影環境によりマスター閃光器からスレーブ閃光器への見通しが確保できず、周囲物などで反射された発光パルスで通信せざるを得ないような場合には、スレーブ閃光器が十分な受信強度を得ることができず、通信不能となったり、通信不良によりスレーブ閃光器が誤作動をしたりするというおそれがあった。

従来では、光通信の発光強度を強くできる場合や、強くする必要がある場合を適切に判別して柔軟に光通信強度を変化させることができなかった。

また、上述の特開平 1 1 - 1 9 0 8 7 2 号公報に記載されているコンデンサの充電状態を検出する手法では、充電電圧が低い場合に発光量を小さくして光信号の発光時の発光抜けを防ごうとしているが、このような制御を行うと、光信号に必要な発光量が確保できず、スレーブ閃光器が誤作動をしたり、スレーブ発光を行えなかったりする等、かえって動作が不安定となる場合があった。

さらに、上述の特開平 1 1 - 1 9 0 8 7 2 号公報では、通信時の発光についての記述はあるが、本発光時の照明光に関しては、考慮されておらず、特にエネルギー容量(コンデンサ容量)の少ない小型の閃光器やカメラ内蔵型の閃光器等では、本発光時の照明光にエネルギーを多く消費すると光通信が不可能となり、逆に、光通信にエネルギーを多く消費すると本発光時の照明光量が不足したり発光不能となったりするという問題があった。

発明の要約

本発明の目的は、撮影時の各種条件に応じて適切な光通信の強度を設定することができる閃光制御装置及び閃光制御システムを提供することである。

また、本発明のさらなる目的は、エネルギー容量の少ない閃光器であって、スレ

ーブ閃光器までの距離が大きい場合、又は、撮影環境によりマスター閃光器からスレーブ閃光器への見通しが確保できず、周囲物などで反射された発光パルスで通信せざるを得ないような場合であっても、正常にスレーブ閃光器を制御することができる閃光制御装置及び閃光制御システムを提供することである。

5 以下、本発明について説明する。

(1)

本発明の閃光制御装置は、光通信により動作指示を受けて閃光発光を行うスレーブ閃光器を制御する閃光制御装置であって、

前記光通信に用いる光信号を発光する信号発光部と、

10 前記信号発光部の発光に使用する電力の供給状態を判定する電力判定部と、

前記電力判定部の判定結果に基づいて前記信号発光部の発光する光信号の強度を決定する通信強度決定部と、を備える。

(2)

15 上記(1)に記載の閃光制御装置では、前記信号発光部は、撮影時の照明光となる閃光の発光を行うことができることが好ましい。

(3)

上記(2)に記載の閃光制御装置では、前記通信強度決定部は、撮影時の照明を行わない設定の場合には、前記光信号発光部の信号強度を強くすることが好ましい。

20 (4)

上記(1)に記載の閃光制御装置では、前記通信強度決定部は、前記閃光制御装置の外部に設けられて前記信号発光部の発光に使用する電力を追加供給する外部電源装置が取り付けられているときに、前記光信号発光部の発光する光信号の強度を強くすることが好ましい。

25 (5)

上記(4)に記載の閃光制御装置では、前記信号発光部は、撮影時の照明光となる閃光の発光を行うことができることが好ましい。

(6)

上記(5)に記載の閃光制御装置では、前記通信強度決定部は、撮影時の照明

を行わない設定の場合には、前記光信号発光部の信号強度を強くすることが好ましい。

(7)

本発明の別の閃光制御装置は、光通信により動作指示を受けて閃光発光を行う

5 スレーブ閃光器を制御する閃光制御装置であって、

前記光通信に用いる光信号を発光する信号発光部と、

前記信号発光部の発光した光信号に応じて前記スレーブ閃光器が予備スレーブ
発光を行ったか否かを判定するスレーブ閃光判定部と、

前記スレーブ閃光判定部が、前記予備スレーブ発光が行われなかったと判定し
10 たときに、前記光信号発光部の発光する光信号の強度を強くする通信強度決定部
と、を備える。

(8)

上記(7)に記載の閃光制御装置では、前記信号発光部は、撮影時の照明光と
なる閃光の発光を行うことができることが好ましい。

15 (9)

上記(8)に記載の閃光制御装置では、前記通信強度決定部は、撮影時の照明
を行わない設定の場合には、前記光信号発光部の信号強度を強くすることが好ま
しい。

(10)

20 また、本発明の別の閃光制御装置は、光通信により動作指示を受けて閃光発光
を行うスレーブ閃光器を制御する閃光制御装置であって、

前記光通信に用いる光信号を発光する信号発光部と、

被写界の輝度を測光する測光部と、

前記測光部の測光結果に基づいて前記信号発光部の発光する光信号の強度を決
25 定する通信強度決定部と、
を備える。

(11)

本発明の閃光制御システムは、撮影装置と、光通信により動作指示を受けて閃
光発光を行うスレーブ閃光器と、前記光通信に用いる光信号を発光する信号発光

部と、を備え、

前記信号発光部は、撮影時の照明光となる閃光の発光を行うことができる照明兼用信号発光装置と、

前記光信号の発光により前記スレーブ閃光器の動作指示のみを行う信号専用発
5 光装置と、

を前記撮影装置に対して交換可能であり、

前記撮影装置は、前記照明兼用信号発光装置が発光する光信号の強度よりも、前記信号発光専用装置が発光する光信号の強度を強くする。

(1 2)

10 また、本発明の別の閃光制御システムは、撮影装置と、光通信により動作指示を受けて閃光発光を行うスレーブ閃光器と、前記撮影装置に取り付けられ、前記光通信に用いる光信号を発光する信号発光部を備えた信号発光装置と、を備え、

前記撮影装置及び／又は前記信号発光装置に設けられ、被写界の輝度を測光する測光部と、

15 前記測光部の測光結果に基づいて前記信号発光部の発光する光信号の強度を決定する通信強度決定部と、を備える。

(1 3)

本発明の別の閃光制御装置は、光通信により動作指示を受けて閃光発光を行うスレーブ閃光器を制御する閃光制御装置であって、

20 前記光通信に用いる光信号を発光することができると共に、撮影時の照明光となる閃光の発光を行うことができる信号発光部と、前記信号発光部の発光する光信号の強度を決定する通信強度決定部と、を備え、

前記通信強度決定部は、前記信号発光部による撮影時の照明を行わない設定の場合には、前記光信号発光部の信号強度を前記信号発光部による撮影時の照明を

25 行う設定の場合の信号強度よりも強くする。

(1 4)

本発明の別の閃光制御装置は、光通信により動作指示を受けて閃光発光を行うスレーブ閃光器を制御する閃光制御装置であって、

前記光通信に用いる光信号を発光することができると共に、撮影時の照明光と

なる閃光の発光を行うことができる信号発光部と、前記信号発光部の発光する光信号の強度を決定する通信強度決定部と、を備え、

前記通信強度決定部は、スレーブ閃光器を制御する設定の場合には、前記信号発光部による撮影時の照明を禁止する。

5 (15)

上記(14)に記載の閃光制御装置では、前記信号発光部は、撮影装置に内蔵されている内蔵閃光器であることが好ましい。

(16)

- 10 上記(14)に記載の閃光制御装置では、前記通信強度決定部は、スレーブ閃光器を制御する設定の場合であっても、前記信号発光部として撮影装置に取り付けられている外部閃光発光器が所定以上の発光エネルギー容量を有している場合には、前記信号発光部による撮影時の照明を禁止しないことが好ましい。

図面の簡単な説明

- 15 なお、上述した本発明の他の目的と特徴と利益とは、以降の解説によって、より明確になるであろう。

図1は、本発明の第1実施形態におけるカメラの多灯閃光制御システムの光学系を示した図である。

図2は、本発明の実施形態の概略の構成を示すブロック図である。

- 20 図3は、本実施形態の定常光測光部の分割形状を示す図である。

図4は、本実施形態の焦点検出部の領域と光学系を示す図である。

図5は、閃光測光部の光学系と測光領域の分割形状を示した図である。

図6は、本実施形態の調光素子の端子とその動作をわかりやすく示した図である。

- 25 図7は、マスターSB本体の電源系について簡単に示した図である。

図8は、リリース時の基本動作をわかりやすく説明したタイミングチャートである。

図9は、ワイヤレス制御の場合のリリース時の基本動作をわかりやすく説明したタイミングチャート図である。

図 1 0 は、マスター S B にスレーブ S B を 1 つ追加した場合のタイミングチャートを簡単に示した図である。

図 1 1 は、マスター S B にスレーブ S B を 2 つ追加して、A, B の 2 グループとした場合のタイミングチャートを簡単に示した図である。

- 5 図 1 2 は、マスター S B にスレーブ S B を 3 つ追加して、A, B, C の 3 グループとした場合のタイミングチャートを簡単に示した図である。

図 1 3 は、光信号のパルスとその意味について説明した図である。

図 1 4 は、カメラマイコンのプログラムを示したフローチャートである。

- 10 図 1 5 は、撮影前処理の制御内容を示したサブルーチンフローチャート図である。

図 1 6 は、図 1 4 に示したメインフローチャートの S 1 0 4, S 1 0 6, S 1 0 8 において行われる予備発光処理について示す図である。

図 1 7 は、標準反射率からの差と $\text{RefG}[i]$ との関係を示す図である。

図 1 8 は、反射率と deltaY との関係を示す図である。

- 15 図 1 9 は、B 及び C グループにおける本発光量演算の流れを示す図である。

図 2 0 は、本実施形態において、専用コマンドを取り付けた場合の概略の構成を示すブロック図である。

図 2 1 は、専用コマンドを用いて、A ~ C の 3 グループのスレーブ S B の多灯制御を行った場合のタイミングチャートを簡単に示した図である。

- 20 図 2 2 は、増灯撮影の状態を簡単に示す図である。

図 2 3 は、第 2 実施形態における予備発光処理について示す図である。

図 2 4 は、各設定条件と通信強度との関係を示す表である。

図 2 5 は、第 4 実施形態の概略の構成を示すブロック図である。

- 25 図 2 6 は、第 4 実施形態におけるマスター S B 本体の回路について簡単に示した図である。

図 2 7 は、図 2 5 における光信号の微少発光を制御する回路をより詳細に説明する図である。

図 2 8 は、本実施形態における微少発光時の信号波形を示す図である。

図 2 9 は、本実施形態におけるマスター S B をワイヤレス多灯撮影モードに設

ドに設定したときの表示画面の例である。

図 3 0 は、第 5 実施形態の概略の構成を示すブロック図である。

好適な実施形態の説明

- 5 以下、図面等を参照しながら、本発明の実施の形態について、更に詳しく説明する。

(第 1 実施形態)

図 1 は、本発明の第 1 実施形態におけるカメラの多灯閃光制御システムの光学系を示した図である。

- 10 この多灯閃光制御システムは、カメラ本体 3 0、撮影レンズ本体 4 0、マスター閃光発光器（以下、マスター S B と呼ぶ）5 0 及びスレーブ閃光発光器（以下、スレーブ S B と呼ぶ）6 0 等によって構成される。

- 15 撮影時以外で S B（閃光発光器）が発光していない状況では、いわゆる周囲光は、撮影レンズ 1 を通過し、メインミラー 2 によって上方に反射され、拡散スクリーン 3 上にいったん結像する。その後、コンデンサレンズ 4、ペンタプリズム 5、接眼レンズ 6 を通って、撮影者の目に到達する。

一方、拡散スクリーン 3 によって拡散された光束の一部は、コンデンサレンズ 4、ペンタプリズム 5、測光用プリズム 7、測光用レンズ 8 を通して定常光用の測光素子 9 上へ再結像される。

- 20 測光素子 9 は、例えば、C C D（チャージ・カップルド・デバイス）等の受光素子が用いられており、図 3（a）に示すように、被写界を 22×15 の 330 領域に分割して測光し、それぞれの測光値を出力可能な構造になっている。

また、それぞれの領域は、図 3（b）に示すように、R（赤）G（緑）B（青）の 3 色の測光セルを持ち、それぞれの色に分解して測光可能になっている。

- 25 ワイヤレス制御でない場合の撮影時には、まず、絞り 1 0 が所定値まで絞られると同時に、メインミラー 2 が跳ね上げられる。その後、予備発光としてマスター S B 5 0 の閃光発光部 1 7 から発した光束は被写体によって反射され、撮影レンズ 1 によってシャッター 1 1 上に略結像される。

シャッター 1 1 で反射、拡散された一部の光束は、調光用レンズ 1 4 を通して

調光素子 15 へ再結像されて、閃光測光が行われる。本発光時には、シャッター 11 を開き、例えば、CCD 等によって構成される撮像素子 12 の受光面上に光束を結像させる。

- 5 調光素子 15 は、SPD と SPD からの光電流を蓄積するコンデンサ、増幅アンプ等によって構成され、図 5 に示すように、領域 S1 ～ S5 に 5 分割されており、それぞれ図 3 の B1 ～ B5 と対応している。

ワイヤレス制御の場合には、絞り 10 が開放、メインミラー 2 が下がったままですべて予備発光が行われ、その反射光は、定常光測光と同様に測光素子 9 で測光される。

- 10 また、メインミラー 2 は、一部の光を透過するハーフミラーになっており、透過した光束の一部は、サブミラー 13 によって下へ折り曲げられ、例えば、CCD 等によって構成される焦点検出部 16 へ導かれる。焦点検出部 16 では、図 4 に示す被写界の焦点検出領域 F1 ～ F5 についての焦点状態を検出し、その何れかの領域の焦点が合焦状態になるまで撮影レンズ 1 を駆動する。どの焦点検出領域を合焦させるかは、撮影者による手動選択、至近選択等がある。
- 15

マスター SB50 は、信号発光部としても機能する閃光発光部 17 と、自身の発光量をモニターする発光モニター部 18 とから構成される。

また、スレーブ SB60 は、第 2 閃光発光部 19 と、自身の発光量をモニターする第 2 発光モニター部 20 と、受光部 21 とから構成される。

- 20 図 2 は、本発明の実施形態の概略の構成を示すブロック図である。

カメラ本体 30 内の制御は、全てマイクロプロセッサであるカメラマイコン 31 によって行われる。この制御は、以下に示す、測光・露出関連、オートフォーカス関連、マスター SB 制御関連、スレーブ SB 制御関連に大別される。

(測光・露出関連)

- 25 定常光測光部 32 は、図 3 に示したように、被写界を 22×15 の 330 領域に分割して測光する回路であり、その測光出力は、カメラマイコン 31 へ出力される。カメラマイコン 31 は、定常光測光部 32 からの出力と、撮影レンズ 40 に設けられたレンズマイコン 41 内に格納された撮影レンズ（レンズ光学系）1 の開放 F 値、焦点距離、射出瞳位置などのレンズ情報、感度設定部 34 からの撮

像素子 1 2 の感度情報等に基づいて、定常光露出に関する適正露出値を算出し、それを絞り値とシャッター値とに分解して、絞り制御部 3 7 やシャッター 1 1 へ出力する。絞り制御部 3 7 は、レリーズスイッチ 3 5 からのレリーズ信号に応じて、絞り 1 0 の絞り込み／復帰の制御を行う。

5 (オートフォーカス関連)

焦点検出部 1 6 は、図 4 に示したように、被写界の 5 領域についての焦点状態を検出する。その情報は、カメラマイコン 3 1 で処理され、レンズ駆動量となってレンズ駆動部 3 6 へ出力され、更に、レンズ本体 4 0 内のレンズ光学系 1 を合焦状態まで駆動する。

10 (マスター S B 制御関連)

カメラマイコン 3 1 は、測光値、絞り値、感度値、距離値、閃光発光部のバウンス状態などに基づいて、閃光測光部 3 3 の設定ゲインを算出してゲイン設定を行う。その後、カメラマイコン 3 1 は、マスター S B 5 0 本体内の S B マイコン 5 1 を通じて閃光発光部 1 7 を予備発光させ、閃光測光部 3 3 は、その被写体
15 反射光量に応じた光電流を積分する。カメラマイコン 3 1 は、その積分値を基にして、本発光量指示値を算出し、再び、S B マイコン 5 1 へ本発光指示値を出力する。

S B マイコン 5 1 は、その本発光量指示値と自らの発光モニター部 1 8 によって測光した予備発光値とから本発光量を算出し、撮影時の発光トリガ信号 (X 信号)
20 号) によって発光し、発光量を適正光量に制御する。

また、S B マイコン 5 1 は、電源検出部 5 2 と共に、閃光発光部 1 7 の発光に利用可能な電力の供給状態を判定する電力判定部としても働き、外部電源装置であるパワーパック 7 0 が装着されたことを検出することができる。

(スレーブ S B 制御関連)

25 カメラマイコン 3 1 は、マスター S B 5 0 本体内の S B マイコン 5 1 を通じて閃光発光部 1 7 、又は、第 2 閃光発光部 1 9 を予備発光させ、定常光測光部 3 2 によってその被写体反射光量に応じた光電流を積分する。その積分値を基に本発光量指示値を算出し、再び S B マイコン 5 1 へ本発光指示値を出力する。S B マイコン 5 1 は、その本発光量指示値と自ら発光モニター部 1 8 によって測光した

予備発光値とから本発光量を算出し、撮影時の発光トリガ信号（X信号）によって発光し発光量を適正光量に制御する。

データ設定部 53 には、撮影者により多灯制御のモード（後述する）が設定される。

- 5 第2SBマイコン61は、受光部21で光信号を受光すると、その本発光量指示値と自ら発光モニター部20によって測光した予備発光値とから本発光量を算出し、撮影時の発光トリガ信号（X信号）によって発光し発光量を適正光量に制御する。

- 10 図3（a）は、測光素子9の分割状態を被写界に照らし合わせて示した図である。測光素子9は、被写界のほぼ全面を330分割して測光し、それぞれの測光値を出力できるようになっている。また、測光領域を閃光測光部33の分割形状に合わせて平均化した領域B1～B5の測光値を出力可能になっている。

図3（b）は、それぞれの測光領域がRGBの3色の測光領域に分割されているところを示した図である。

- 15 図4（a）は、焦点検出部16の検出領域を被写界に照らし合わせて示した図である。F1～F5の5領域についての焦点状態をそれぞれ検出可能になっている。

- 20 図4（b）は、焦点検出部16の光学系を詳しく示した図である。撮影レンズ1、視野マスク16a、フィールドレンズ16b、セパレータレンズ16c、AF用センサ16dからなる。

- 図5は、閃光測光部33の光学系と測光領域の分割形状を示した図である。シャッター面に入射し結像した被写体像を、3連の調光用レンズ14により調光素子15上に再結像させ、S1～S5の5領域に分割してそれぞれ光電変換された電荷を蓄積する構成になっている。ここで、S1～S5の各領域と番号の関係は、
25 図3（a）における測光領域B1～B5の各領域の番号と対応している。また、絞りマスク15aは、隣のレンズからの入射光がセンサ上に迷光として入らないようにカットする。

図6（a）は、調光素子15の端子とその役割をわかりやすく説明した図である。C1～C5は、それぞれ領域S1～S5の光電流を蓄積する外付けコンデン

サ、S Cは、ストップ信号を出すためにS 1～S 5の光電流を加算して蓄積する外付けコンデンサ、V r e fは、温度比例電圧出力端子、s t o pは、ストップ信号出力端子、C S R，C S G，C L Kは、アンプ・ゲインと読み出しチャンネルの設定を切り替えるための端子であり、設定方法は、それぞれ図6（b）および（c）の所で説明する。

I Sは、蓄積開始／終了を行う端子、D Aは、各領域のアンプ・ゲインを入力する端子、A Dは、各領域の測光積分値の出力端子である。

図6（b）は、調光素子15の各領域のアンプ・ゲインの設定方法を示した図である。C S G端子をHレベルにしたまま、C S R端子をLレベルに下げ、その後10にC L K端子にクロック信号を入力すると、Lレベルへの立ち下がりに同期してチャンネルが切り替わる。C L K端子がLレベルの間に、D A端子を設定ゲインに応じた電圧レベルにすることによって、そのチャンネルのゲインが設定される。C h 1～C h 5は、それぞれS 1～S 5に対応している。

図6（c）は、調光素子15の各領域の測光積分値の読み出し方法を示した図15である。C S R及びC S G端子をLレベルに下げた後に、C L K端子にクロック信号を入力すると、Lレベルへの立ち下がりに同期してチャンネルが切り替わり、各領域の測光積分値が測光値に応じた電圧レベルとなってA D端子に出力される。

図7は、マスターS B 5 0本体の電源系について簡単に示した図である。パワーパック70がついていない状態では、閃光発光に使用される電力は、マスター20 S B 5 0本体内のメインコンデンサC 1のみから供給される。パワーパック70が装着されると、パワーパック内コンデンサC 2が並列に接続される。パワーパック内コンデンサC 2は、少なくともメインコンデンサC 1と同程度の電力を蓄積可能な容量があり、これによってマスターS Bの発光能力を倍以上にすることができる。

25 図8は、リリース時の基本動作をわかりやすく説明したタイミングチャートである。話を簡単にするために、マスターS Bのみが装着された1灯制御の場合について説明する。

リリース信号が入力されて絞り込みが完了すると、閃光測光部33のゲイン設定（ゲイン設定1）が行われる。その後、閃光発光部17及び閃光測光部33の

ウォーム・アップのために、小発光のカラ打ちが2発行われた後に、IS端子が立ち下げられて積分（積分1）が開始されると同時に予備発光が行われる。

測光積分値が適当なレベルに達したか、小発光の回数が最大数（例えば、16回程度）になったところで予備発光が終了し、積分値の読み出し（読み出し1）

- 5 が行なわれた後に、IS端子を立ち上げ、積分値のリセットを行う。予備発光時の積分値には、SB光の反射光の他に定常光成分も含まれているため、予備発光終了後に定常光のみの積分を行い、後の演算処理において、定常光成分を予備発光積分値から差し引く演算を行う。

- 10 ゲイン設定2において、定常光積分のためのゲイン設定を行い、その後、予備発光のときと同様にIS端子を立ち下げ、定常光積分（積分2）を行う。定常光積分が終了したら積分値を読み出し（読み出し2）た後に、IS端子を立ち上げて、積分値をリセットする。その後に、後述するアルゴリズムによって、本発光量を算出してその値がSBマイコン51を通じて閃光発光部17へ通信され、撮影と同時に、本発光制御を行い撮影が完了する。

- 15 図9は、ワイヤレス制御の場合のリリース時の基本動作をわかりやすく説明したタイミングチャートである。ここでも、話を簡単にするため、マスターSBのみが装着された場合について説明する。リリース信号が入力されると、閃光発光部17がまずガイドナンバー（以下、GNとする）2程度の予備発光を行い、その発光と同期して定常光測光部32が反射光の測光を行う。その後、この測光値
- 20 が有効レベルに達していたかどうか判定され、達していなかった場合にはGN8程度の予備発光を再び行い、その発光と同期して定常光測光部32が反射光の測光を行う。

- 1 灯制御の場合と同様に、予備発光時の積分値には、SB光の反射光の他に定常光成分も含まれているため、予備発光終了後に定常光のみの積分を行い後の演算処理において定常光成分を予備発光積分値から差し引く演算を行う。その後、
- 25 後述するアルゴリズムによって本発光量を算出してその値がSBマイコン51を通じて閃光発光部17へ通信され、撮影と同時に本発光制御を行い撮影が完了する。

なお、図10以降のタイミングチャートにおいては、説明を簡単にするために

定常光積分動作についての記述は省略する。

- 本実施形態の多灯制御では、原理的には、増やせるスレーブ S B の個数に制限はない。また、各 S B は、最大 A, B, C の 3 グループにグループ分けされ、各グループに所属している S B は、同一の動作をする。スレーブ S B をどのグループに所属させるかは、スレーブ S B 本体にスイッチを設けて設定するようにすればよい。一方、マスター S B は、必ず、A グループに所属するものとする。また、各グループ毎に調光補正量などを設定することができ、その設定は、マスター S B に設けられたデータ設定部 5 3 によって設定するものとする。

- 図 1 0 は、マスター S B 5 0 にスレーブ S B 6 0 を 1 つ追加した場合のタイミングチャートを簡単に示した図である。

図 1 0 に示した例は、マスター S B 5 0、スレーブ S B 6 0 共に A グループの場合である。これをマスター (A)、スレーブ (A) と表すことにする。

- スレーブ S B 6 0 を制御する場合、マスター S B 5 0 は、僅かな光量の発光 (以下、チョップ発光と呼ぶ) を繰り返してコード化された光信号を発光して、スレーブ S B 6 0 へ情報の伝達を行う。スレーブ S B 6 0 は、このコード化された光信号を受光部 2 1 で受信し、発光コマンド (以下、予備発光コマンドと呼ぶ) が来たことを解釈し、その後のマスター S B 5 0 の発光を受光部 2 1 で受光すると、マスター S B 5 0 の 1 回目の予備発光と同期して 1 回目の予備発光を行う。

- 本実施形態では、図 9 において説明したように、1 回目の予備発光では、G N 2 の光量で予備発光を行い、光量が不足している場合には、2 回目の予備発光を G N 8 で行う。なお、本実施形態では、2 回目の予備発光の次は、必ず本発光を行うようになっている。本発光を行う前にも、マスター S B 5 0 は、光信号を発信するが、この光信号は、S B のグループ数により異なる。図 1 0 に示す例では、グループがひとつしかないので、2 バイトの通信を行う。このうち、1 バイト目は、本発光のデータであるという内容を示すコマンド (以下、本発光コマンドと呼ぶ) であり、次の 1 バイトは、実際の本発光量を伝えるデータとなっている。

ここで、光信号について、さらに詳しく説明する。

図 1 3 は、光信号のパルスとその意味について説明した図である。

なお、予備発光時のデータ (予備発光コマンド) と本発光時の 1 バイト目のデ

ータ（本発光コマンド）は同じフォーマットである。

本実施形態における光信号は、チョップ発光があれば1、チョップ発光がなければ0と定義して1ビットの信号として、これを8つ並べて1バイトの光信号を構成している。

- 5 先頭の1ビットは、何もないとタイミングを計ることができないので、この先頭の1ビットは必ず発光する。

- 次の2ビットで、ガイドナンバーのレベル（0～3）を指定する。この2ビットは、本発光コマンドに続く光信号であるか、予備発光時のコマンド（予備発光コマンド）であるかにより、指定する内容が異なる。予備発光時には、予備発光
10 のガイドナンバーを指定する（後述の図15中のS205の説明参照）。本発光コマンドに続く光信号の場合には、この2ビットデータは無効として扱う。

その次の2ビットでグループ指定（A，B，C，ALL）を行う。

- さらに次の2ビットが、モードといって、本発光のコマンドなのか、予備発光のコマンドなのか、を示す部分である。スレーブSBにとっては、このような
15 コードが突然くるので、何のコマンドなのかをここに示しておくことにより、コマンドの内容を判別することができる。

最後の2ビットでは、チャンネル（CH）指定（0～3）を行う。CH指定とは、例えば他人が同じセットを持っていて、隣どうしで使ったときなどに別々のCH指定をすることにより、誤作動を防止するためのものである。

- 20 図9の本発光コマンドに続く本発光量データは、後述するKGNA（8ビットデータ）をパルス化して付加するものである。なお、データのフォーマットはA～Cグループで共通である。

図10に示した例では、グループがひとつであったが、次に、グループが複数ある場合について説明する。

- 25 図11は、マスターSB50にスレーブSB60を2つ追加して、A，Bの2グループとした場合のタイミングチャートを簡単に示した図である。

図12は、マスターSB50にスレーブSB60を3つ追加して、A，B，Cの3グループとした場合のタイミングチャートを簡単に示した図である。

グループが2つの場合には、本発光コマンドに続く光信号は、2バイト続き、

3グループの場合には、3バイト続くようになっている。各スレーブSBは、自分が何グループかというのが判っているので、例えば、Aグループであれば、本発光コマンドの次の1バイトが自分の発光量データであるとし、Bグループであれば、本発光量コマンドの次の次の、2個目のデータが自分の発光量データとする。Cグループなら3つ目を自分の発光量データとする。

光通信に使用する光信号のビット数は、図10の場合に最大5バイト（40パルス）、図11の場合に最大9バイト（72パルス）、図12の場合に最大13バイト（104パルス）となる。チョップ発光1発当たりの発光量を、仮にGN2とし、104パルス全て発光したとすると、通信に使用する光信号の総発光量は、次のようになる。

$$\text{光信号の総発光量 (GN)} = 2 \times \sqrt{104} = 20.4$$

GN20.4は、小さめのSBでは、フル発光に相当する量となってしまう。したがって、光信号にエネルギーを使いすぎると、照明に使用可能なエネルギーが少なくなり、十分な照明を行うことができなくなってしまう。

なお、図10～12では、光信号が全てのビットにおいて発光しているように示してあるが、実際には、信号に応じて発光するビットと発光しないビットとが組み合わさった信号となり、実際の総発光量は、上記計算値よりも少なくなる場合が多い。

図14は、カメラマイコン31のプログラムを示したフローチャートである。カメラのレリーズスイッチ35が半押しされることによって、カメラの電源が入り、本プログラムが実行される。以下ステップ毎に説明する。

S101では、カメラの撮影前処理を行う。詳細は後述する。

S102では、レリーズが全押しされたか否かを判定する。レリーズが全押しされた場合には、S103へ進み、レリーズが全押しされていない場合には、S119へ進む。

S103では、増灯モードであるか否かの判断を行う。増灯モードの場合には、S104へ進み、増灯モードでない場合には、S113へ進む。

S104では、Aグループの予備発光を行う。詳細は後述する。

S105では、Bグループが設定されているか否かを判定する。Bグループが

ある場合には、S 1 0 6 へ進み、Bグループがない場合には、S 1 0 7 へ進む。

S 1 0 6 では、Bグループの予備発光を行う。詳細は後述する。

S 1 0 7 では、Cグループが設定されているか否かを判定する。Cグループがある場合には、S 1 0 8 へ進み、Cグループがない場合には、S 1 0 9 へ進む。

5 S 1 0 8 では、Cグループの予備発光を行う。詳細は後述する。

S 1 0 9 では、本発光量の演算を行う。以下、本発光量の演算について詳しく説明する。

まず、Aグループの場合を説明する。

はじめに、以下に示すGV[i]を求める。ここで、i=1~5の整数であり、図3の

10 B 1 ~ B 5 に対応している。

GV[i]は、標準反射率被写体に対して基準露光量を与えるガイドナンバーを単位EVに変換したものである。以下の(式1)によって求められる。

$$GV[i] = \text{Log}2(\text{GNpreA}^2) + \log2(\text{AD0}[i]/\text{AD}[i]) + (\text{AV} - \text{AV0}) \quad \dots (式1)$$

GNpreA : 予備発光時のガイドナンバー

15 AD0[i] : 適正光量時の各エリア B[i] (i=1~5) の測光値 (エリア内の平均値)

AD[i] : 定常光値を引いた予備発光時の各エリア B[i] (i=1~5) の測光値 (エリア内の平均値)

AV : 制御絞り値(APEX 値)

AV0 : 開放F 値(APEX 値)

20 次に、各領域のGV[i]を用いて、各領域の被写体反射率 RefEV[i]を以下に示す(式2)を用いて算出する。

$$\text{RefEV}[i] = 2 * X + \text{AV} - \text{GV}[i] \quad (i=1 \sim 5) \quad \dots (式2)$$

X : 撮影距離 (単位 : m)

AV : 撮影絞り値 (単位 : AV)

25 ここでRefEV[i]は、反射率が標準値であった場合は0、反射率が標準よりも+1段高かった場合は+1、同様に-1段では-1となる変数である。

次に、RefEV[i]を用いて、反射率に応じた各領域に対する重み付け数 RefG[i]を以下の(式3)を用いて算出する。

$$\text{RefG}[i] = 1 / (2^{\text{Abs}(\text{RefG}[i])}) \quad (i=1 \sim 5) \quad \dots (式3)$$

ただし、Abs()は、()内の絶対値を求める関数である。

図17は、標準反射率からの差とRefG[i]との関係を示す図である。

RefG[i]は、図17に示すように被写体の反射率が標準値の場合には1、また、標準値から離れるに従って小さくなっていく変数である。

- 5 次に、以下の(式4)によりRefG[i]を規格化し、各領域対する重みwt[i]を算出する。

$$wt[i] = RefG[i] / \sum (RefG[i]) \quad (i=1 \sim 5) \quad \dots (式4)$$

ただし、 $\sum()$ は、()内の変数RefG[i](i=1~5)の総和を求める関数である。

- 次に、(式2)で求めたRefEV[i]を再び用いて、以下の(式5)により被写界
10 全体での反射率補正值RefMainを算出する。

$$RefMain = \log_2 (\sum (wt[i] * 2^{RefEV[i]})) \quad (i=1 \sim 5) \quad \dots (式5)$$

ただし、 $\sum()$ は数式16と同様の関数、 \log_2 は2の対数を表す関数である。

ここで、RefMainを用いて、本発光量補正值deltaYを以下の(式6)により算出する。

- 15 $deltaY = krm * RefMain \quad \dots (式6)$

図18は、反射率とdeltaYとの関係を示す図である。ここで、krmは、反射率の補正度合いを調節する定数でありkrm=0.5程度の数値を用いるが、必要に応じて変更可能にしてもよい。

- (式4)、(式6)によりwt[i],deltaYが求まったら、以下の(式7)、(式8)
20 によって本発光量倍数Kを求め、本発光量倍数データKGNAを算出する。

$$K = \sum (2^{(GV[i])} * wt[i]) / (GNpre^2) \quad \dots (式7)$$

$$KGNA = 12 * (\log_2(K)) + deltaY + 128 \quad \dots (式8)$$

図19は、B及びCグループにおける本発光量演算の流れを示す図である。

- まず、図3のB1~B5の各エリアに対して定常光成分を除去した測光値を求
25 める(S401)。次に、B及びCグループのそれぞれの測光値において、被写体
エリア内から、輝度の最も高いピークエリアを検出する(S402)。B及びCグ
ループのときは、増灯撮影の特徴からして、一番明るい部分が、適正になるよう
に計算を行うことが望ましい。

図22は、増灯撮影の状態を簡単に示す図である。

図 2 2 に示す状態では、A～C の各グループが別々の被写体 7 5, 7 6, 7 7 を照明しており、各グループの S B は、被写界上の一部分しか照明していない。このように、スレーブ S B は、被写体全体を照明するものではなく、ある一部に光を当てることが多く、画面全体が照明されている保証がない。したがって、一番明るいエリアを適正にすることで、最適な露出値とすることができる。S 4 0 3 では、ピークエリアについて適正光量となるように、以下の (式 9), (式 1 0) により本発光量倍数データ K G N B C を算出する。

$$GVBC = \text{Log2}(GNpreBC^2) + \log2(AD0BC/ADBC) + (AV - AV0) \quad \dots (式 9)$$

GNpreBC : それぞれのグループの予備発光時ガイドナンバー

10 AD0BC : 適正光量時の測光値

ADBC : 定常光値を引いた各予備発光時の測光ピーク値 (全エリア内の最高値)

AV : 制御絞り値 (APEX 値)

AV0 : 開放 F 値 (APEX 値)

$$KGNBC = 12 * (GVBC - \text{Log2}(GNpreBC^2) / 2) + 128 \quad \dots (式 1 0)$$

15 図 1 4 に戻って、S 1 1 0 では、各 S B への通信と、発光を行う。

S 1 1 1 では、ミラーアップ、絞り込みを行う。

S 1 1 2 では、本発光トリガ信号を発光する。

S 1 1 3 ～ S 1 1 5 は、1 灯用の動作であり、ミラーアップ、絞り込み (S 1 1 3), 1 灯用予備発光 (S 1 1 4), 本発光量演算 (S 1 1 5) を行う。

20 S 1 1 6 では、シャッターを開く。必要ならば、本発光までの時間を計時してタイミングを合わせ込む。

S 1 1 7 では、X 接点を閉じて本発光を行うと同時に、撮像素子 1 2 への露出を行う。

S 1 1 8 では、シャッター、絞り、ミラーを初期位置に復帰させる。

25 S 1 1 9 では、半押しタイマー起動後所定時間経過したか否かを判別し、所定時間内であれば、ステップ S 1 0 1 へ戻って処理を繰り返し、タイマー切れであれば、処理を終了する。

図 1 5 は、撮影前処理の制御内容を示したサブルーチンフローチャート図である。図 1 4 の S 1 0 1 が実行されると本サブルーチンが呼び出されて実行される。

以下、ステップ毎に説明する。

S 2 0 1では、カメラの諸設定（感度、測光モード、露出モードなど）を読み出す。

5 S 2 0 2では、レンズ通信により、撮影レンズの焦点距離、開放F値、射出瞳距離、距離データなどを読み出す。

S 2 0 3では、S B通信により、マスターS Bの予備発光1発当たりの光量、最大本発光量、S Bの状態（バウンス状態か否か）等を読み出す。

S 2 0 4では、定常光測光を行い、B 1～B 5の測光値等を算出する。

10 S 2 0 5では、予備発光のガイドナンバーと、光信号のガイドナンバー（光信号の強度）を指定する。

図1 3に示したとおり、予備発光のガイドナンバーは、4段階に指定可能である。図1 3のGNレベルを指定する2ビットの信号とGNの対応は以下のとおりである。

	0 0	→	予備発光GN = 2. 0
15	0 1	→	予備発光GN = 4. 0
	0 2	→	予備発光GN = 5. 6
	0 3	→	予備発光GN = 8. 0

S 2 0 6では、測光値を基に公知の手法により適正露出値を算出し、露出モードに応じて絞り値、シャッター値を算出する。

20 S 2 0 7では、焦点検出を行う。

S 2 0 8では、焦点検出の状態に応じてデフォーカス量が0になるまでレンズを駆動し、ピントを合わせる。

S 2 0 9では、合焦位置での撮影レンズのピント距離を被写体距離と見なし、その値をレンズマイコン4 1から読み出す。

25 図1 6は、図1 4に示したメインフローチャートのS 1 0 4, S 1 0 6, S 1 0 8において行われる予備発光処理について示す図である。

S 3 0 1では、予備発光に必要な情報を有する光信号であって、第1回目の予備発光時に発光する予備発光用のコマンド（以下、予備1コマンドと呼ぶ）を発光する。この予備1コマンド発光後、RDYを下げる（図9参照）。

S 3 0 2では、R D Yを下げてから所定時間 t_1 だけタイマーを設定する。

S 3 0 3では、上記時間 t_1 の間（1回目の予備発光の間）反射光の蓄積と、測光素子9からカメラマイコン31に蓄積データの読み出しを行う。

5 S 3 0 4では、十分な光量があるか否かの判断を読み出した蓄積データから判断する。光量が足りている場合には、S 3 0 8に進み、足りない場合には、S 3 0 5に進む。

10 S 3 0 5～S 3 0 7では、図9中の時間 t_2 の間（2回目の予備発光の間）について、上記S 3 0 1～S 3 0 3と同様な処理を行う。なお、2回目の予備発光のガイドナンバーは、1回目の予備発光から得られた蓄積データを参照して決定する。

S 3 0 8では、定常光成分の蓄積及び読み出しを行う。なお、仮に、2回目の予備発光の光量が足りていなかったとしても、2回目の予備発光から得られた蓄積データに基づいて処理が継続される。

15 図20は、本実施形態において、専用コマンド80を取り付けた場合の概略の構成を示すブロック図である。

20 専用コマンド80は、照明兼用信号発光装置であるマスターSB50の代わりに取り付けられる信号専用発光装置であって、コマンドマイコン81，赤外発光部82，データ設定部83，通信強度確定部84等を備えている。赤外発光部82は、通信専用の発光部であり、マスターSB50における閃光発光部17に可視光カットフィルターが取り付けられた形態となっている。

図21は、専用コマンド80を用いて、A～Cの3グループのスレーブSBの多灯制御を行った場合のタイミングチャートを簡単に示した図である。

25 専用コマンド80は、照明光となる閃光の発光を行わないので、代わりにトリガとなるチョップ発光を、光信号の後に行うことにより、スレーブSBへ発光タイミングの伝達を行っている。また、照明光となる閃光の発光のためにエネルギーを温存しておく必要がないので、上述したように、光信号の光強度を強くして発光することができる。

また、マスターSB装着時であっても、マスターSB自身は本発光を行わないモードであるコマンドモードでは、図21に示したタイミングチャートと同様の

タイミングチャートとなる。

図 2 4 は、各設定条件と通信強度との関係を示す表である。

5 SB マイコン 5 1 は、電源検出部 5 2 の検出結果と、カメラマイコン 3 1 から
のデータ通信により受信した通信強度指示部 3 8 の情報をもとに、通信強度確定
部 5 4 又は通信強度確定部 8 4 が、光信号のガイドナンバー（光強度）を図 2 4
の通信強度アップ指定なしの欄に示したように確定する。このように、本実施形
態においては、通信強度指示部 3 8 及び通信強度確定部 5 4， 8 4 が、光信号の
強度を決定する通信強度決定部として機能している。

10 マスター SB のみの場合には、後の発光に使用するエネルギーを十分に確保する
ために、通信強度をあまり高くすることができないので、GN 0. 7 としている。

これに対して、マスター SB + パワーパックの場合、及び、マスター SB のみ
であっても、マスター SB が本発光を行わない場合には、GN 1. 0 まで通信強
度を高くすることができる。

15 さらに、マスター SB + パワーパックの組み合わせであって、マスター SB が
本発光を行わない場合、及び、専用コマンドの場合には、さらに通信強度を高く
することができ、GN 1. 4 としている。

なお、通信強度アップ指定については、後述の第 3 実施形態において説明する。

20 本実施形態によれば、装着された SB の状態を判別して、通信強度指示部 3 8
及び通信強度確定部 5 4， 8 4 が、光信号のガイドナンバー（光強度）を決定す
るので、電源状態に余裕があるパワーパック装着時や、専用コマンド 8 0 使用時
には、光信号の強度を強くすることができ、スレーブ SB がカメラから離れた位
置にあっても、より確実な通信を行うことができる。

（第 2 実施形態）

25 第 2 実施形態は、通信強度指示部 3 8 及び通信強度確定部 5 4 の動作が一部異
なる以外は、第 1 実施形態と同様な形態であるので、第 1 実施形態と共通の部分
の説明は、適宜省略する。

図 2 3 は、第 2 実施形態における予備発光処理について示す図である。

図 2 3 のフローチャートは、第 1 実施形態において示した図 1 6 に、S 3 0 3
- 1 と S 3 0 3 - 2 を追加し、S 3 0 8 を先頭に持ってきた点のみが異なるので、

この部分のみ説明を行う。

S 3 0 8 の定常光成分の測光を先に行う理由は、後の S 3 0 3 - 1 での予備発光が実行されたか否かの判別にこの測光結果を用いるためである。

5 S 3 0 3 - 1 では、S 3 0 3 において蓄積・読み出しされた結果と、S 3 0 8 での定常光成分との差から、スレーブ S B 6 0 により予備発光が行われたか否かの判断をカメラマイコン 3 1 が行う。つまり、この差が所定値以下であれば予備発光が行われていないと見なす。したがって、このステップにおいては、カメラマイコン 3 1 はスレーブ閃光判定部として機能する。予備発光が行われている場合には、S 3 0 4 へ進み、予備発光が行われていない場合には、S 3 0 3 - 2 へ
10 進む。

S 3 0 3 - 2 に進んだ場合には、予備発光が行われていない場合であるので、予備 1 コマンドの光信号がスレーブ S B 6 0 に届かなかった可能性が高い。そこで、光信号の G N パワー（光信号の強度）を増加して、次に行われる予備 2 コマンドの光信号をスレーブ S B 6 0 に確実に届くようにする。具体的には、カメラ
15 マイコン 3 1 は、通信強度指示部 3 8 に強度アップ要求のデータをセットし、S B マイコン 5 1 へデータを送信する。本ステップにおいて光信号の G N パワーを増加する設定を行った後は、S 3 0 5 へ進む。

本実施形態によれば、予備発光が行われたか否かを判断して、予備発光が行われていない場合には、光信号の強度を増加するので、スレーブ S B 6 0 とマスター S B 5 0 との距離が離れている場合などであっても、より確実に通信を行うこと
20 ができる。

（第 3 実施形態）

第 3 実施形態は、通信強度指示部 3 8 の動作が一部異なる以外は、第 1 実施形態と同様な形態であるので、第 1 実施形態と共通の部分の説明は、適宜省略する。
25 通信強度指示部 3 8 は、定常光測光部 3 2 による測光結果により、被写界の輝度に応じて、上述の光信号のガイドナンバー（光強度）をさらに増加させる。

本実施形態では、以下のようにして光信号のガイドナンバー（光強度）を増加させる。

定常光 1 2 E V （ I S O 1 0 0 ） 以下 → 通信強度アップ要求をしない

定常光 12EV (ISO100) 以上 → 通信強度アップ要求をする

通信強度アップ要求の有無により、光信号のガイドナンバーは、図 24 に示すように変更される。

- 5 本実施形態によれば、定常光の輝度に応じて光信号の強度を増加させるので、被写界が明るい場合などで、光信号が周囲光に埋もれてしまいスレーブ SB60 で検出できないようことを防止し、被写界の輝度によらずに、確実な通信を行うことができる。

(第 4 実施形態)

図 25 は、第 4 実施形態の概略の構成を示すブロック図である。

- 10 第 4 実施形態は、第 1 ～ 第 3 実施形態と異なり、電源検出部を備えずに、撮影者が撮影モードを選択することにより、光信号の発光に用いるエネルギーを確保する形態である。

図 26 は、第 4 実施形態におけるマスター SB450 本体の回路について簡単に示した図である。

- 15 図 27 は、図 25 における光信号の微少発光を制御する回路 455 をより詳細に説明する図である。

図 28 は、本実施形態における微少発光時の信号波形を示す図である。

- 20 フォトダイオード PD は、キセノン管の発光をモニターし、発生する電流を抵抗 R_L で電圧に変換する。フォトダイオード PD の発生する電流は、受光量により精度で比例する。オペアンプ OP と R_1 , R_2 は、電圧増幅器を構成していて、抵抗 R_L に発生する電圧を $(R_1 + R_2) / R_1$ 倍に増幅する。抵抗 R_L に大きな値の抵抗を用いて一度に電圧増幅をしないのは、抵抗 R_L を大きくするとフォトダイオード PD の接合容量が大きいために応答遅れが生じるためである。

- 25 フォトダイオード OP の出力は、増幅された発光モニター電圧であり、コンパレータ CMP は、これを比較電圧 V_{th} と比較する。発光起動信号は、正パルスであり D タイプフリップフロップ DFF の出力 Q を H_i とし、IGBT をオンさせると共にキセノン管を発光起動させる高圧を発生させるためのトリガ回路も起動する。したがって、発光起動信号によりキセノン管が発光を開始する。キセノン管の電源ソースは、メインコンデンサ C1 に予めチャージされた約 330V 程

度の蓄積電荷である。発光後は、フォトダイオードPDが光電流を発生し、発光量が増加するとコンパレータCMPが出力をLowとしてDFFをリセットし、出力QもLowとなるので、IGBTは、オフし発光が停止する。スレーブSBへデータ送信する光パルス列は、この微少発光制御を繰り返し行うことで行われる。

図29は、本実施形態におけるマスターSB450をワイヤレス多灯撮影モードに設定したときの表示画面の例である。図29(a)は、従来と同じワイヤレス多灯撮影モードを選択した場合を示している。

ワイヤレス撮影を設定すると、各SBにTTL自動調光やマニュアル発光といった発光制御モードを設定することができる。

TTL自動調光などの自動調光モードでは、標準の露光レベルに対する補正量を設定することができる。図29(a)では、「TTL」の表示の右側の数値がEV値表示による補正量を示している。

マニュアル発光モードでは、撮影者が発光量を設定するので補正量設定ではなく、絶対発光量を設定する。図29(a)では、「MAN」の表示がマニュアル発光を示し、この右側の「GN30」が発光量（ガイドナンバー）を示す。なお、マニュアル発光の場合は、予備発光を行う必要が無い。図29(a)に示す設定では、「MASTER TTL」と表示されている（設定されている）のでこの閃光発光器は、マスターSBとして機能する。この場合、スレーブSBへのデータ送信用の光信号の強度（パルス列）は、先に説明したように比較的小さく抑えなくてはならない。

図29(b)は、ワイヤレス多灯撮影モードの1つであるコマンドモードを選択した場合を示す図である。

本実施形態では、図29(a)に示した従来と同様なワイヤレス多灯撮影モードの他に、図29(b)に示すコマンドモードと呼ぶワイヤレス多灯撮影モードを有している。

コマンドモードでは、第1実施形態におけるコマンドモードと同様に、マスターSB装着時であっても、マスターSB自身は本発光を行わない。

撮影者がカメラに直接接続された閃光発光器をワイヤレス多灯撮影モードに設

定し、かつ、この閃光発光器自身は発光させないように設定することによりこの図29(b)に示す設定となる。

「MASTER ---」という表示は、この閃光発光器自身は、本発光させない設定であることを意味する。この設定は、カメラとの接続端子を介した電気通信によりカメラに送信される。したがってカメラは、スレーブSBだけによる撮影（コマンドモード）と判断し、予備発光もスレーブSB（A，B，C）だけが行うようにシーケンス制御を行う。

なお、発光の制御方法については、第1実施形態におけるコマンドモードと同様であり、図21に示したタイミングチャートと同様のタイミングチャートとなる。

なお、本実施形態では、撮影者がカメラに直接接続された閃光発光器をワイヤレス多灯撮影モードに設定し、かつ、この閃光発光器自身は、発光させないように設定することによりマスターSBの本発光を禁止することとしているが、例えば、ワイヤレス多灯撮影モードに設定すると、自動的にマスターSBの本発光を禁止するようにしてもよい。また、そのようにする場合であっても、マスターSBが本発光をするために十分な発光エネルギー容量を有している場合には、マスターSBの本発光を禁止しないようにしてもよい。

本実施形態によれば、マスターSBは、データ送信用あるいはタイミング識別用のパルス発光のみを行い、本発光は行わないので、光信号の強度を増加することができ、スレーブSBまでの距離が大きい場合、又は、撮影環境によりマスターSBからスレーブSBへの見通しが確保できず、周囲物などで反射された発光パルスで通信せざるを得ないような場合であっても、正常にスレーブ閃光器を制御することができる。

（第5実施形態）

図30は、第5実施形態の概略の構成を示すブロック図である。

第4実施形態では、カメラに対して着脱自在ないわゆる外付けタイプのマスターSB450を用いた場合を示したが、本実施形態は、カメラ本体530に内蔵された閃光発光部17によりスレーブSB60の制御を行う場合の形態である。

一般に、いわゆる一眼レフ（SLR）タイプカメラといえどもカメラ内蔵の閃

光発光器では、ガイドナンバーが小さく、発光エネルギーは小さい。したがって、スレーブ S B 6 0 の制御を行うためにカメラ内蔵の閃光発光 1 7 から光信号を発光すると、本発光に使用するエネルギーが不足してしまったり、本発光に必要なエネルギーを確保しようとする、通信に使用できるエネルギーが不足して光信号の強度が不足してしまったりする場合が多かった。

そこで、本実施形態では、カメラ内蔵の閃光発光部 1 7 によりスレーブ S B 6 0 を制御する設定の場合には、通信強度決定部 5 3 8 により、閃光発光部 1 7 による撮影時の照明を禁止することとする。したがって、ワイヤレス多灯システムに適用する場合には、カメラ内蔵の閃光発光部 1 7 は、通信用の発光パルスのみ出力する、つまりコマンドモード専用で機能することにより、スレーブ S B 6 0 の制御を行うことができる。

本実施形態では、カメラ内蔵の閃光発光部 1 7 によりスレーブ S B 6 0 を制御するので、第 4 実施形態に示したような単体のマスター S B 4 5 0 をコマンドモードで使う場合に比べて発光強度は小さいが、従来のケーブル接続による撮影に比べれば遙かに自由度の高い撮影を行うことができる。

本実施形態によれば、カメラに内蔵された閃光器であっても、自身の本発光は取りやめて、スレーブ S B に対して制御用の光パルス列を出力することにより、ワイヤレス（多灯）撮影を行うことができる。

（変形形態）

以上説明した実施形態に限定されることなく、種々の変形や変更が可能であって、それらも本発明の均等の範囲内である。

例えば、第 1 実施形態において、電源検出部 5 2 及び S B マイコン 5 1 によりパワーパックの有無を判断して光信号の強度を変更する例を示したが、これに限らず、例えば、電源検出部 5 2 がマスター S B 5 0 自身の電源状態（充電状態など）を検出して判断するようにしてもよい。

また、第 2 実施形態において、S 3 0 3 - 2 を実行した後は、S 3 0 5 へ進み、予備 2 コマンドを実行する例を示したが、これに限らず、例えば、S 3 0 1 に戻り、予備 1 コマンドを再度実行するようにしてもよい。

さらに、第 3 実施形態において、カメラ本体 3 0 に設けられた定常光測光部 3

2の測光結果に応じて光信号の強度を変更する例を示したが、これに限らず、例えば、マスターS B 5 0にも定常光測光部を設けて、マスターS B 5 0自身が判断して光信号の強度を変更するようにしてもよい。

さらにまた、各実施形態では、C C D等の撮像素子を用いた電子スチルカメラ
5 を例にして説明したが、銀塩フィルムを露光するカメラにも同様に適用することができる。

なお、理解の便宜のため、上記した実施形態の効果を一般的な表現で付記する。

(1) 電力判定部の判定結果に基づいて前記信号発光部の発光する光信号の強度を決定する通信強度決定部を備えるので、利用できる電力に応じて最適な光信号
10 の強度で通信を行うことができ、エネルギーを無駄に使用することなく、確実に通信を行うことができる。

(2) 通信強度決定部は、外部電源装置が取り付けられているときに、光信号発光部の発光する光信号の強度を強くするので、外部電源装置のエネルギーを利用して光信号の強度を強くすることができ、本発光時の光量を落とすことなく通信を
15 確実にすることができる。

(3) 予備スレーブ発光が行われなかったと判定したときに、光信号発光部の発光する光信号の強度を強くする通信強度決定部を備えるので、光信号がスレーブ閃光器に到達しない場合であっても、通信を行うことができるようになる。

(4) 信号発光部は、撮影時の照明光となる閃光の発光を行うことができるので、
20 光信号に使用するエネルギーと照明に使用するエネルギーとのバランスを考慮して光信号の強度を変更することができ、エネルギーを有効に利用することができ、マスター及びスレーブ閃光器の利用範囲を拡大することができる。

(5) 通信強度決定部は、撮影時の照明を行わない設定の場合には、前記光信号発光部の信号強度を強くするので、通信専用を使用する場合には、エネルギーを最大限有効に利用することができる。
25

(6) 測光部の測光結果に基づいて信号発光部の発光する光信号の強度を決定する通信強度決定部を備えるので、被写界の輝度が高い場合には、光信号の強度を強くすることができ、被写界の明るさに光信号が埋もれることなく、確実に通信を行うことができる。

(7) 撮影装置は、照明兼用信号発光装置が発光する光信号の強度よりも、信号発光専用装置が発光する光信号の強度を強くするので、信号発光専用装置を使用する場合には、より長距離で、より確実に通信を行うことができる。

5 (8) 撮影装置及び／又は信号発光装置に設けられ、被写界の輝度を測光する測光部と、測光部の測光結果に基づいて信号発光部の発光する光信号の強度を決定する通信強度決定部とを備えるので、被写界の輝度が高い場合には、光信号の強度を強くすることができ、被写界の明るさに光信号が埋もれることなく、確実に通信を行うことができる。

10 (9) 通信強度決定部は、信号発光部による撮影時の照明を行わない設定の場合には、光信号発光部の信号強度を信号発光部による撮影時の照明を行う設定の場合の信号強度よりも強くするので、スレーブ閃光器までの距離が大きい場合、又は、撮影環境により信号発光部からスレーブ S B への見通しが確保できず、周囲物などで反射された発光パルスで通信せざるを得ないような場合であっても、正常にスレーブ閃光器を制御することができる。

15 (10) 通信強度決定部は、スレーブ閃光器を制御する設定の場合には、信号発光部による撮影時の照明を禁止するので、スレーブ閃光器までの距離が大きい場合、又は、撮影環境により信号発光部からスレーブ S B への見通しが確保できず、周囲物などで反射された発光パルスで通信せざるを得ないような場合であっても、正常にスレーブ閃光器を制御することができる。

20 (11) 信号発光部は、撮影装置に内蔵されている内蔵閃光器であるので、発光エネルギーの少ない内蔵閃光器であっても、正常にスレーブ閃光器を制御することができる。

25 (12) 信号発光部として撮影装置に取り付けられている外部閃光発光器が所定以上の発光エネルギー容量を有している場合には、信号発光部による撮影時の照明を禁止しないので、常に正常にスレーブ閃光器を制御できるとともに、可能な場合には本発光を行うことができ、使い勝手を良くすることができる。

特許請求の範囲

1. 光通信により動作指示を受けて閃光発光を行うスレーブ閃光器を制御する閃光制御装置であって、

前記光通信に用いる光信号を発光する信号発光部と、

5 前記信号発光部の発光に使用する電力の供給状態を判定する電力判定部と、

前記電力判定部の判定結果に基づいて前記信号発光部の発光する光信号の強度を決定する通信強度決定部と、

を備える閃光制御装置。

2. 請求項 1 に記載の閃光制御装置において、

10 前記信号発光部は、撮影時の照明光となる閃光の発光を行うことができること、を特徴とする閃光制御装置。

3. 請求項 2 に記載の閃光制御装置において、

前記通信強度決定部は、撮影時の照明を行わない設定の場合には、前記光信号発光部の信号強度を強くすること、

15 を特徴とする閃光制御装置。

4. 請求項 1 に記載の閃光制御装置において、

前記通信強度決定部は、前記閃光制御装置の外部に設けられて前記信号発光部の発光に使用する電力を追加供給する外部電源装置が取り付けられているときに、前記光信号発光部の発光する光信号の強度を強くすること、

20 を特徴とする閃光制御装置。

5. 請求項 4 に記載の閃光制御装置において、

前記信号発光部は、撮影時の照明光となる閃光の発光を行うことができること、を特徴とする閃光制御装置。

6. 請求項 5 に記載の閃光制御装置において、

25 前記通信強度決定部は、撮影時の照明を行わない設定の場合には、前記光信号発光部の信号強度を強くすること、

を特徴とする閃光制御装置。

7. 光通信により動作指示を受けて閃光発光を行うスレーブ閃光器を制御する閃光制御装置であって、

前記光通信に用いる光信号を発光する信号発光部と、

前記信号発光部の発光した光信号に応じて前記スレーブ閃光器が予備スレーブ
発光を行ったか否かを判定するスレーブ閃光判定部と、

- 5 前記スレーブ閃光判定部が、前記予備スレーブ発光が行われなかったと判定し
たときに、前記光信号発光部の発光する光信号の強度を強くする通信強度決定部
と、

を備える閃光制御装置。

8. 請求項7に記載の閃光制御装置において、

- 10 前記信号発光部は、撮影時の照明光となる閃光の発光を行うことができること、
を特徴とする閃光制御装置。

9. 請求項8に記載の閃光制御装置において、

前記通信強度決定部は、撮影時の照明を行わない設定の場合には、前記光信号
発光部の信号強度を強くすること、

を特徴とする閃光制御装置。

- 15 10. 光通信により動作指示を受けて閃光発光を行うスレーブ閃光器を制御す
る閃光制御装置であって、

前記光通信に用いる光信号を発光する信号発光部と、

被写界の輝度を測光する測光部と、

- 20 前記測光部の測光結果に基づいて前記信号発光部の発光する光信号の強度を決
定する通信強度決定部と、
を備える閃光制御装置。

11. 撮影装置と、

光通信により動作指示を受けて閃光発光を行うスレーブ閃光器と、

前記光通信に用いる光信号を発光する信号発光部と、

- 25 を備える閃光制御システムであって、

前記信号発光部は、撮影時の照明光となる閃光の発光を行うことができる照明
兼用信号発光装置と、

前記光信号の発光により前記スレーブ閃光器の動作指示のみを行う信号専用発
光装置と、

を前記撮影装置に対して交換可能であり、

前記撮影装置は、前記照明兼用信号発光装置が発光する光信号の強度よりも、前記信号発光専用装置が発光する光信号の強度を強くすること、
を特徴とする閃光制御システム。

5 1 2. 撮影装置と、

光通信により動作指示を受けて閃光発光を行うスレーブ閃光器と、

前記撮影装置に取り付けられ、前記光通信に用いる光信号を発光する信号発光部を備えた信号発光装置と、
を備える閃光制御システムであって、

10 前記撮影装置及び／又は前記信号発光装置に設けられ、被写界の輝度を測光する測光部と、

前記測光部の測光結果に基づいて前記信号発光部の発光する光信号の強度を決定する通信強度決定部と、
を備えることを特徴とする閃光制御システム。

15 1 3. 光通信により動作指示を受けて閃光発光を行うスレーブ閃光器を制御する閃光制御装置であって、

前記光通信に用いる光信号を発光することができると共に、撮影時の照明光となる閃光の発光を行うことができる信号発光部と、

前記信号発光部の発光する光信号の強度を決定する通信強度決定部と、

20 を備え、

前記通信強度決定部は、前記信号発光部による撮影時の照明を行わない設定の場合には、前記光信号発光部の信号強度を前記信号発光部による撮影時の照明を行う設定の場合の信号強度よりも強くすること、

を特徴とする閃光制御装置。

25 1 4. 光通信により動作指示を受けて閃光発光を行うスレーブ閃光器を制御する閃光制御装置であって、

前記光通信に用いる光信号を発光することができると共に、撮影時の照明光となる閃光の発光を行うことができる信号発光部と、

前記信号発光部の発光する光信号の強度を決定する通信強度決定部と、

を備え、

前記通信強度決定部は、スレーブ閃光器を制御する設定の場合には、前記信号発光部による撮影時の照明を禁止すること、

を特徴とする閃光制御装置。

5 15. 請求項14に記載の閃光制御装置において、

前記信号発光部は、撮影装置に内蔵されている内蔵閃光器であること、

を特徴とする閃光制御装置。

16. 請求項14に記載の閃光制御装置において、

前記通信強度決定部は、スレーブ閃光器を制御する設定の場合であっても、前

10 記信号発光部として撮影装置に取り付けられている外部閃光発光器が所定以上の発光エネルギー容量を有している場合には、前記信号発光部による撮影時の照明を禁止しないこと、

を特徴とする閃光制御装置。

開示内容の要約

- 光通信により動作指示を受けて閃光発光を行うスレーブ S B を制御する閃光制御装置において、光通信に用いる光信号を発光する閃光発光部を備え、パワーパックが取り付けられたことを電源検出部により検出して、その検出結果は、S B
- 5 マイコンを介してカメラマイコンに伝えられる。通信強度指示部及び通信強度確定部は、カメラマイコンを介して得たパワーパックの検出結果に基づいて閃光発光部の発光する光信号の強度を決定する。